

SEAWATER DESALTING METHOD

Patent Number: JP61025682

Publication date: 1986-02-04

Inventor(s): IWASAKI SHUICHI; others: 02

Applicant(s):: MITSUBISHI HEAVY IND LTD; others: 01

Requested Patent: JP61025682

Application Number: JP19840146773 19840717

Priority Number(s):

IPC Classification: C02F1/00

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To desalt efficiently seawater by bringing a gas, capable of forming a hydrate by contact with pressurized low-temp. water, into contact with seawater to form a hydrate, and decomposing the hydrate.

CONSTITUTION: Seawater, which is cooled at about 0 deg.C or lower, is brought into contact with a gas such as CH₄, CO₂, C₂H₆, C₃H₈, and C₆H₆ in a hydration vessel to form a hydrate. The icy crystal is removed from brine deposited on the crystal as much as possible through a liquid separator and a washing machine, and taken out into an air diffusion vessel. Consequently, high-purity freshwater can be obtained.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報 (A) 昭61-25682

⑬ Int.Cl.¹
C 02 F 1/00

識別記号 場内整理番号
Z-8215-4D

⑭ 公開 昭和61年(1986)2月4日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 海水淡化方法

⑯ 特 願 昭59-146773
⑰ 出 願 昭59(1984)7月17日

⑱ 発明者 岩崎修一 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号 三菱重工業株式会社内

⑲ 発明者 栄藤忠巳 国立市中3丁目5番地の55

⑳ 発明者 宮崎裕 浦和市南浦和3丁目49番地 41号棟303号室

㉑ 出願人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

㉒ 出願人 愛和エンジニアリング 株式会社 東京都新宿区新宿1丁目二六番六号 新宿加藤ビル

㉓ 復代理人 弁理士 内田明 外1名

明細書

1. 発明の名称

海水淡化方法

2. 特許請求の範囲

加圧低亜水との接触によつて水和物を生成し
うるガスと海水とを接触させて水和物を生成させ、次いで、該水和物を分解することを特徴と
する海水淡化方法。

3. 発明の詳細な説明

〔本発明の産業分野〕

本発明は、海水淡化方法に関する。

〔従来の海水淡化手法〕

海水淡化の方法としては、従来から蒸発法、
逆浸透法、LNG 冷熱利用法、電気透析法、太陽
熱利用法等が知られているが、夫々一長一短が
ある。その主要な欠点は、蒸発法ではスケール
の問題、逆浸透法では膜の寿命、LNG 冷熱利用
法では立地条件、電気透析法では電力消費、太
陽熱利用法ではスペース等である。

〔本発明の目的〕

本発明は、上記の如き欠点を持たない効果的
な海水淡化方法を提供することを目的とする。

〔本発明の構成〕

すなわち、本発明は、加圧低亜水との接触によつ
て水和物を生成しうるガスと海水とを接触
させて水和物を生成させ、次いで、該水和物を
分解することを特徴とする海水淡化方法であ
る。

本発明において、加圧低温水との接触によつ
て水和物を生成しうるガスとしては、 CH_4 , CO_2 ,
 C_2H_6 , C_3H_8 , $100\text{-}100\text{-C}_4\text{H}_{10}$, C_6H_6 等の有機ガスが好
ましく、特にこれらのガスは、1.05 kPa/d 以上
の加圧で5℃以下の低亜水と接触して、5以上
の H_2O 分子と結合水和物を生成するものである
から、実用的である。-

本発明では、上記ガスと海水とを接触させて
水和物を生成させるものであるが、この接触条件
としては、海水を 1.05 kPa/d 以上に加圧し、
かつ、5℃以下に冷却し、これと上記ガスとを
接触させるのが好ましい。この圧力及び温度の

数値条件は、この条件下で上記ガスと接触させることにより、5水塩以上の結晶水をもつた水和物が生成するのに充分であり、エネルギー効率を考慮した数値である。

生成した水和物を、本発明では分解させるものであるが、この分解手段としては、減圧による分解または加熱による分解が好ましく、また圧力を低下させ、かつ、加熱することにより、水和物を分解し、ガスを放散させる手段を用いるのが好ましい。

本発明は、具体的的には、水和物において付近あるいはそれ以下に冷却された海水を、前記した水和物を生成する有機ガス及び/又は無機ガスと接触させ、該ガス成分との水和物を析出する条件にかかる。この水和物は、例えば、 0.4Pa 、 17Pa 、 0.4Pa 、 5% Pa 等の結合を伴う水状に成長する。この水状の結晶を微分離液及び洗浄液を経由して、できるだけ付着カン水の少ない状態で放氣槽に取り出す。ここでは水和物より、減圧あるいは昇温されて上記の水和物は平衡

を失つて分解し、淡水(H_2O)とガスになる。この淡水は更に過濾を処理の後飲料水、ボイラーワタ等に使用される。この方法では蒸発法にかけるスケールの問題、逆浸透法(膜法)における前処理、膜洗浄、大型化、膜寿命等の問題を回避できる。又、膜法と組み合せる事によって前記膜法の欠点をなくして、全体として高効率なものにできる。即ち、本発明の方法のみによつて飲料水始めダイヤル-アゲルに適する塩分濃度まで脱塩できる(2段処理等)が、操作条件の選択によつて各種塩分濃度の淡水が得られる。従つて本発明による淡水を膜法にて後処理すれば、処理度中の塩分の外、不純物が少くなつてゐるため、膜法のみによる従来の海水淡化法に比して前処理工程の簡略化、膜洗浄間隔の長期化(運転時間の増大、廃液量の減少)及び膜の処理能力アップ、大量処理が可能となる(3~4倍増大)。

また、従来から水和物による海水からの淡水製造研究は行なわれているが、これは本発明と

は水和物発生の方法が異なる。即ち従来の上記手段では水和物発生槽への水和剤の供給を液体プロパン等液体で供給し、海水と接触させ一部のガスを気化してその断熱冷却作用を行わせて海水を冷却し水和物を析出されるのに対し、本発明では温度調節されたガス状で供給し、均一な且つ繊維な条件で水和物を析出させ、粒径の大きい水和物を得る点が異なる。

以下、本発明の実施例をあげ、本発明を詳細に説明する。

(実施例1)

第1図は本発明の実施例を示すフローシートである。第1図において、海水1は吸水ポンプ2により海水タンク3に送られ、供給ポンプ4によりフィルター24を経由クーラー5およびクーラー7又はクーラー6およびクーラー7にて-2℃まで冷却され水和槽16に供給される。水和槽16にはガスコンプレッサー32よりプロパンガス(C_3H_8)が0℃以下で圧入され、またガス循環機31、ガス昇圧機35からも送入

される。この水和槽16は約4.2 kg/dm²で保たれており、海水がガスと接触している間にそのガスの水和物($\text{C}_3\text{H}_8 \cdot 17\text{Pa}$)が生成し、同槽16の底部液面が上層に集まる。この水和物の浮遊した海水を液分離機17に導き、同槽の水和物のみをかき上げ洗浄機18に移す。液分離機17で水和物と別れた海水は循かんタンク21に入り、循かんポンプ28により水和槽16に送られガスと繰り返し接触する。但し当量分は抜き出しバルブ36クーラー5および蒸発液抜き出しライン13経由系外に放流される。洗浄機18では生成された淡水の一部が上部より供給され上方に運ばれる水和物と向流接触し、付着している海水成分は下部に洗い落される。下方に集つた洗浄水はポンプ27により循かんタンク21経由水和槽16に供給される。洗浄機18を出た水和物はロータリーバルブ34を経て放氣槽19に入る。この槽19は水和槽16より低い圧力(例2 kg/dm²)と高い温度(例2℃)に保たれており、水和物はその平衡を失い、

プロパンガスと水に分離し、ガスはガス昇圧機 35 を経由して水和槽 16 に供給される。分離した水は塩分の飛んどない海水となつて海水受槽 20 KC 貯えられ、一部はポンプ 26 KC によつて洗浄水として洗浄水ターラー 29 経由洗浄機 18 に供給され、大半分はバルブ 37 およびクーラー 6 および海水抜出しライン 14 を経由需要者側に送られるか更に処理をして飲料水、パイラーワaterに使用される。又海水槽 16 の底部液面より適当な距離だけ下部の位置より水和物の結晶を含む海水を僅かんタンク 21 に抜き出し、液分離機 17 およびポンプ 27 よりの液と混合し、僅かんポンプ 28 KC にて循環洗ターラー 30 経由海水槽 16 KC 僅かん供給する。從つ海水は均一でかつ緩和な水和物生成条件に施し運かれるため、粒径の大きい水和物が得られる。又海水槽 16 の底部より水和物結晶を圧力合まない蒸発海水はバルブ 36 ターラー 5 経由蒸発海水抜出しライン 15 を通り放散される。ガスクーラー 25 は飲料槽 19 KC で発生したガスを冷

却し水和槽 16 へ送入時の温度を適方に保つ。又ヒーター 33 は海水物を加温するためのもので、熱源としては低レベルの沸騰でも十分である。

との実施例においては、現行の海水淡化プロセスの欠点をすべて緩和できる。すなわち、蒸発法におけるスケール問題はこの実施例では低濃度の海水処理のため解消できる。又膜法における前処理工程の複雑さの外、処理海水の組成に起因する種々の欠点が改善される。また冷熱利用法の(LNGの気化熱利用)如き立地条件も制約的なものは飛んでない。更に電気透析法において問題になる電力消費も蒸発海水放出、海水の取り出し時にかかる動力の回収も可視であり、低くできる。又上記はこの実施例の単独使用の場合であるが、2段以上の繰返し操作により高純度の海水を得ることもできる。

例、第1回中クーラー7では、冷却装置22よりの冷却水により熱交換が行われる。又この冷却水は洗浄水ターラー29にて供給されると共に

僅かん液の温度調節用の僅かん液ターラー30にも供給される。洗浄水は洗浄水ターラー29にて所定の温度に冷却された後、洗浄機17の上部に供給され、かき上げられる水和物と向流接触する。圧入するガスはガスタンク25 KC 取り出し、選択中の少量のロスに起因するマークアップはガス補給ライン15 KC で行う。

[実施例2]

第2回は、本発明の膜法にて後処理する場合の実施例を説明するためのフローシートである。第2回において、実施例1と同じ処理により得られた海水受槽20の海水を給海水槽9に導き、PH、温度調節の後高圧ポンプ10にて膜モジュール11に導き比較的低圧(約50 kg/cm²)でかつ高い回収率で(約75%)、塩分の少い海水(約1000 ppm)を得て淡水タンク12に送る。海水の回収率は前段で約55%後段で約75%であるから、全体にて $0.55 \times 0.75 = 0.4125$ 、41.25%となり、通常膜法の40%に略等しい。この組み合せにより膜法の負荷は大幅に改善さ

れる。即ち、膜法のみの時は高圧ポンプは55~60 kg/cm²程度は必要であり又膜表面積当たり処理能力は1/4程度である。更に膜表面積が不要となる。

[本発明の効果]

本発明は、以上詳記したように、加圧低濃度海水との接触によって水和物を生成するガスと海水との接觸させて水和物を生成させ、次いで、該水和物を分解させて海水を淡化する方法であるから、従来の海水淡化法である蒸発法、逆浸透法、LNG冷熱利用法、電気透析法、本発明法等の欠点をすべて解消し、効果的な海水淡化が可能である顯著な効果が生ずるものである。

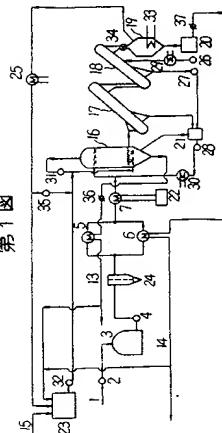
さらに、本発明に統いて膜法で後処理するととにより、膜法のみによる従来の海水淡化法に比して、前処理工程の簡略化、膜洗浄間隔の長期化(運転時間の増大、腐敗の減少)及び膜の処理能力の向上、並びに大量処理が可能となる効果が生ずるものである。

4. 翻面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例であるフローシートを示す。第2図は本発明の他の実施例である膜法フローシートを示す。

復代理人 内田明一
復代理人 木原亮一

第一圖



卷之三

